

NOTICE SUPPLÉMENTAIRE

SUR LES

TRAVAUX ET TITRES SCIENTIFIQUES

DE

M. Léon LALANNE,

INSPECTEUR GÉNÉRAL DE 1re CLASSE, DIRECTEUR DE L'ÉCOLE DES PONTS ET CHAUSSÉES.

Une Notice assez étendue a été remise à chacun des membres de l'Académie, lors d'une candidature qui se produisait pour la première fois vers le commencement de l'année 1876. On se propose aujourd'hui de résumer très-brièvement cette Notice, dont on suivra les divisions primitives, tout en la complétant.

I et II. — *Études et travaux relatifs à l'art de l'ingénieur.*

Admis en 1829 à l'École Polytechnique, en 1831 dans le Corps des Ponts et Chaussées, M. Lalanne compte actuellement quarante-sept ans passés au service de l'État ou de diverses grandes entreprises de Travaux publics.

Le tracé et l'ouverture de routes nouvelles, le tracé, la construction et l'exploitation de nombreuses lignes de chemins de fer en France et à l'étranger, l'établissement de lignes navigables, des projets et des constructions maritimes, ont occupé la majeure partie de cette longue carrière. Parmi les chemins de fer dont M. Lalanne a eu à s'occuper à divers titres (études, construction, exploitation ou contrôle), on citera ceux de Paris à Vincennes et à Saint-Maur, de Paris à Sceaux et à Orsay, de Paris à Strasbourg, plusieurs embranchements du Nord, le réseau de l'Ouest des Chemins de fer suisses, les lignes du Nord de l'Espagne et de Cordoue à Séville, de Chalon à Dôle et à Lons-le-Saulnier, de Mâcon à Nevers, etc.

III. — *Services détachés et missions accidentelles.*

1837. *Voyage dans la Russie méridionale,* chez les Cosaques du Don, pour l'exploration géologique de la contrée.

1848. *Direction des ateliers nationaux.* — « Son administration a été un acte » de dévonement. Quand il a accepté sa mission, il savait les dangers qui le » menaçaient. Sa vie était en péril, il n'a pas hésité devant l'accomplissement » d'un devoir... » Tels sont les termes dans lesquels s'exprimait, par l'organe de M. Petitjean, aujourd'hui premier président de la Cour des comptes, une commission de membres de cette cour, instituée pour rendre compte à l'Assemblée nationale de la manière dont cette mission avait été comprise et accomplie (2e vol., p. 152 et 153 du *Rapport de la Commission d'enquête*, 1848.)

1852-53. *Direction des Travaux publics en Valachie.*

1852-54. *Mission commerciale (du gouvernement français) en Roumanie.*

1855. *Mission dans la région danubienne pour le service de la guerre.* — Ouverture d'une route de 63 kilomètres de longueur entre Rassowa, sur le Danube, et Kustendjé, sur la mer Noire, à travers l'isthme de Dobroutcha.

Dans cette contrée déserte, sans ressources, où l'eau potable manquait presque complétement, où l'on était constamment sous la menace d'un retour offensif de l'ennemi, sur l'emplacement même où, l'année précédente, une division de l'armée française avait presque entièrement péri sous l'influence du climat, des privations et d'une terrible épidémie, des ateliers comprenant jusqu'à cinq cents ouvriers purent travailler d'une manière continue, sans que, grâce aux précautions prises, on ait eu à signaler un seul décès.

1870-71. *Défense de Paris.* — La part active que M. Lalanne a prise à cette défense, depuis le 9 août, date à laquelle il a été mis, sur sa demande, à la disposition du Ministre de la Guerre, a été l'objet des appréciations les plus honorables de la part de la commission d'enquête de l'Assemblée nationale. (*Journal officiel* du 5 janvier 1874.).

IV. — *Travaux présentés à l'Académie des Sciences.*

1835-36. *Essai sur quelques machines à indications continues.*

1839. *Note sur l'évaluation numérique de la force de la trombe qui a produit certains effets de rupture à Chatenay.*

— *Balance arithmétique ou nouvelle machine à calcul*, approuvée par l'Académie le 25 novembre 1839. (M. Coriolis, rapporteur).

— *Arithmoplanimètre*, autre machine à calcul, approuvée par l'Académie le 4 mai 1840. (M. Savary, rapporteur.)

1840. *Balance algébrique pour la résolution des équations numériques des sept premiers degrés.* — La commission académique (MM. Savary, Coriolis, Sturm, Aug. Cauchy, rapporteur) reconnut que « la nouvelle machine est » construite de manière à remplir avec une assez grande exactitude les » fonctions qui lui sont assignées, et que les détails de construction imaginés par M. L. Lalanne sont en rapport avec le but que cet ingénieur » s'était proposé... » Elle terminait en disant « que de nouveaux encouragements sont dus par l'Académie à l'ingénieux auteur de plusieurs autres » appareils qu'elle a déjà honorés de son approbation » (14 décembre 1840; *Comptes rendus*, t. XI, p. 959).

La machine propre à résoudre les équations numériques des sept premiers degrés figure, comme l'arithmoplanimètre et la balance à calcul, dans la galerie des modèles de l'École des Ponts et Chaussées.

1843. *Mémoire sur les tables graphiques et sur la Géométrie anamorphique.* — Rapport très-favorable du 11 septembre 1843, concluant à l'insertion dans le *Recueil des savants étrangers.* (M. Cauchy, rapporteur.)

1845. *Remarques à l'occasion d'un Mémoire de M. Morlet sur les centres de figure.* — Elles ont été la base d'une suite de belles applications faites par M. l'ingénieur Vauthier qui a employé des courbes *isoplèthes* (d'égales cotes) pour représenter des lois relatives à la population.

1847-48. Patria, *collection encyclopédique et statistique de tous les faits relatifs à l'histoire physique et intellectuelle de la France et de ses colonies,* publiée sous la direction de M. Lalanne, avec le concours de plusieurs savants qui sont devenus membres ou correspondants de l'Institut (MM. A. Bravais, P. Gervais, Ch. Martins, L. Vaudoyer, Ch. Vergé), obtient un prix de statistique de la fondation Montyon. (Séance publique du lundi 4 mars 1850.)

1863. *Essai d'une théorie des réseaux de chemins de fer.* — Cette théorie est fondée sur des lois nouvelles de *toporistique,* comme disait Ampère, lois qui président à la répartition des centres de population sur un territoire.

1875-78. *Nouvelle méthode pour la résolution des équations numériques de tous les degrés.* — Cette méthode, dont l'idée première se trouve dans le Mémoire de 1843, où elle était appliquée aux équations trinômes, n'exige que la construction d'une suite de lignes droites sur chacune desquelles on a deux points déterminés par une expression rationnelle tirée de l'équation même qu'il s'agit de résoudre. Elle a été l'objet de trois Communications successives, en date des 13 et 20 décembre 1875 et du 26 juin 1876. (*Voir* les *Comptes rendus,* t. LXXXI, p. 1186 et 1243, et t. LXXXII, p. 1487).

Un illustre analyste, M. Kronecker, paraît n'avoir pas eu connaissance des résultats publiés à ce sujet lorsqu'il a inséré dans le *Monatsbericht*, de Berlin, un Mémoire relatif à une nouvelle extension du théorème de Sturm, où il emploie, dans le cas particulier du quatrième degré, non plus comme procédé de résolution, mais comme moyen de peindre à l'esprit des vérités nouvelles, des considérations géométriques du genre de celles qui ont servi de base à la nouvelle méthode. M. Hermite, qui avait signalé l'analogie, a bien voulu faire insérer dans le *Compte rendu* de la séance du 22 juillet 1878 la lettre que M. Lalanne lui a écrite à ce sujet.

1876. *Sur la durée de la sensation tactile.* — Des expériences, entreprises il y a déjà plus de trente-six ans, en collaboration avec M. Ch. Martins et M. le Dr A. Le Pileur, étaient restées inédites, et leur promoteur pouvait croire qu'elles n'avaient plus un intérêt suffisant en regard des immenses progrès que la Physiologie a faits depuis cette époque. Encouragé par le bienveillant accueil de quelques maîtres de la science, il en a communiqué les principaux résultats à l'Académie dans la séance du 5 juin 1876 (*Comptes rendus*, t. LXXXII, p. 1314), et il a été heureux que la Note plus complète qu'il avait rédigée ait eu les honneurs de l'insertion au *Journal de l'Anatomie et de la Physiologie*, publié par MM. Ch. Robin et G. Pouchet (n° de septembre 1876). Un membre de l'Académie lui écrivait, à ce sujet, à la date du 11 janvier 1877 : « Je vous remercie de l'envoi de votre intéres-
» sant Mémoire sur la sensation tactile. J'ai immédiatement répété l'expé-
» rience avec mon tour; elle est, en effet, fort curieuse. Il m'a semblé que
» la durée était fonction de la vitesse... Est-ce une illusion? est-ce une par-
» ticularité personnelle? Il faudrait multiplier les essais; je ne vous donne
» cette indication que pour vous montrer tout l'intérêt que m'a inspiré
» votre remarquable observation. »

Réclamation de priorité au sujet de l'anamorphose géométrique (*Comptes rendus*, t. LXXXV, p. 1012). — Les méthodes graphiques exposées dans le Mémoire de 1843 avaient été immédiatement appliquées en France, et même dans quelques pays étrangers, en Allemagne et en Angleterre particulièrement; la publicité que leur avaient donnée d'abord le jugement de l'Académie sur le rapport d'une commission composée de MM. Élie de Beaumont, Lamé et Cauchy (rapporteur) et bientôt l'enseignement de l'École Polytechnique et des écoles d'application qui en dépendent, celui du Conservatoire des Arts et Métiers, semblait garantir que leur origine ne serait pas méconnue. D'ailleurs, parmi les géomètres étrangers qui ont le plus particulièrement cultivé, dans ces derniers temps, une branche nouvelle de la Science des construc-

tions désignée sous le nom de *Statique graphique*, il en est plusieurs qui, en commençant par le *calcul graphique*, ont fait à l'auteur de cette Notice une part des plus honorables. M. Favaro, professeur distingué de l'Université de Padoue, d'abord dans son livre *Sulle prime operazioni del Calcolo grafico* (Venezia, 1872), plus tard dans les diverses éditions de ses *Lezioni di Statica grafica*, dont la dernière a été présentée par M. Chasles à l'Académie des Sciences (*Comptes rendus*, t. LXXXIV, p. 726) et M. Culmann, l'éminent professeur de l'École polytechnique fédérale suisse, dans sa *Graphische Statik* (Zurich, 1875), ont recommandé les méthodes nouvelles aux lecteurs de langue italienne et de langue allemande, dans des termes dont M. Lalanne a été d'autant plus touché, qu'il leur était personnellement inconnu, et qu'il a même, pendant longtemps, ignoré la part très-bienveillante que ces auteurs lui faisaient dans l'histoire du développement des méthodes graphiques appliquées au calcul.

Cependant, en Allemagne, divers ouvrages ont été publiés qui, fondés entièrement sur son Mémoire de 1843 et sur les développements qu'il y a donnés, lui ont paru laisser un peu trop dans l'ombre la source à laquelle ils avaient puisé. Un des écrivains mis en cause lui a écrit, à ce sujet, une lettre dont il extrait le passage suivant, relatif à l'omission du nom de l'inventeur : « Je vous assure, Monsieur, que cette omission n'aurait pas eu » lieu, si j'avais pu soupçonner le moins du monde que vous eussiez ja- » mais des doutes sur la manière incontestée dont vos droits de priorité sont » établis, relativement à la découverte de la géométrie anamorphique. Cette » méthode, imaginée par vous il y a plus de 30 ans, est suffisamment connue » en Allemagne dans les cercles compétents, et votre nom en est inséparable. » Moi-même, à partir de l'année 1858, où j'ai eu pour la première fois con- » naissance de votre ingénieuse découverte, j'ai fait mon possible pour » répandre autour de moi, par des conférences et autrement, cette fertile » invention. » (6 janvier 1878.) Il est impossible de reconnaître, en meilleurs termes, des droits qu'on paraissait avoir oubliés.

1878. *De l'emploi de la Géométrie pour résoudre certaines questions de moyennes et de probabilités* (Mémoire présenté dans la séance du 26 août). — La détermination des moyennes rencontre, dans certains cas, des difficultés très-grandes, que des considérations géométriques peuvent atténuer dans une notable mesure. Les questions auxquelles M. Lalanne a appliqué des considérations de ce genre ont une importance considérable dans la *théorie des réseaux de chemins de fer* qui fait l'objet de son Mémoire de 1863. Il a donné des développements nouveaux à ce sujet et a été à même de dé-

montrer la complète identité des résultats auxquels il est parvenu avec ceux que fournit l'analyse (*Comptes rendus*, t. LXXXVII, p. 355.)

V. — *Publications ayant un caractère scientifique.*

M. Lalanne a publié, séparément ou dans des Recueils spéciaux, un grand nombre d'écrits sur les Travaux publics, la Technologie, l'Administration, la Géométrie et la Mécanique appliquées, les procédés et instruments de calcul, etc.

Une de ces publications, *Patria*, a été jugée, par l'Académie, digne d'un prix de Statistique; une autre, le *Million de faits*, due aux collaborateurs déjà cités de *Patria*, lui a valu, de la part de l'illustre Al. de Humboldt, une lettre qui débute ainsi : « Votre *Million*, mon cher monsieur Lalanne, est un véritable trésor de science et de conception spirituelle... » (29 septembre 1842); une *Note sur l'architecture des abeilles* a été citée avec beaucoup de bienveillance par M. Emile Blanchard, dans son beau livre intitulé : *Métamorphoses, mœurs et instincts des insectes ;* l'appendice à la météorologie de Kaemtz, traduite et annotée par M. Ch. Martins, a été le point de départ d'une foule de représentations graphiques de lois naturelles à l'aide d'*isoplèthes* (lignes d'égal élément); les Mémoires sur *l'arithmoplanimètre* (1840) et *sur les tables graphiques et la Géométrie anamorphique* (1846) ont obtenu chacun une médaille d'or par le suffrage des ingénieurs lecteurs des *Annales des Ponts et Chaussées*. L'*Abaque ou compteur universel*, traduit en anglais et en allemand, a été l'objet de beaucoup de distinctions et d'approbations, au premier rang desquelles l'auteur compte la citation spéciale qu'en a faite Cauchy dans son Rapport de 1843.

L'énumération de ces diverses publications a été donnée complète, jusqu'au milieu de 1876, dans la Notice dont celle-ci n'est que l'abrégé et le complément.

On y doit ajouter :

1° *Philosophie des Mathématiques. Sur un nouvel exemple de la réduction de démonstrations à leur forme la plus simple et la plus directe* (*Nouvelles Annales de Mathématiques*, 2ᵉ série, t. XVI, 1877).

« Tout théorème simple est susceptible d'être démontré simplement. » Telle est la proposition à laquelle des esprits éminents, MM. de Saint-Venant, Lamé, Yvon Villarceau, étaient parvenus presque simultanément. Les Communications faites à ce sujet à l'Académie ont été l'objet d'une application nouvelle dans l'ordre d'idées qui vient d'être énoncé. En se

fondant sur ce que la somme des faces d'un polyèdre situées au-dessus de son contour apparent est égale à la somme des faces situées au-dessous, M. Lalanne a démontré d'une manière intuitive et en quelques lignes le théorème suivant : « Un polyèdre quelconque est en équilibre lorsqu'il » n'est soumis qu'à l'action de forces appliquées normalement aux faces, en » leurs centres de gravité, et respectivement proportionnelles aux superficies » de ces faces. » Or, la démonstration donnée aux *Annales* de Gergonne, t. X, n'occupait pas moins de sept à huit pages et comportait six étapes successives de lemmes, de théorèmes auxiliaires, etc.

2° *Méthodes graphiques pour l'expression des lois empiriques ou mathématiques à trois variables*, avec des applications à l'art de l'ingénieur et à la résolution des équations numériques d'un degré quelconque. Résumé historique extrait des *Notices*, relatives aux travaux des Ponts et Chaussées publiées par le Ministère des Travaux publics, à l'occasion de l'Exposition universelle de 1878 (Imprimerie nationale, 1878).

Ce résumé du développement successif des méthodes auxquelles M. Lalanne a consacré ses veilles depuis trente-cinq ans était joint aux applications spéciales sur le mérite desquelles différentes classes du jury international des récompenses ont eu à se prononcer, chacune dans le cercle de ses attributions. Le jury de la classe VIII (organisation, méthodes et matériel de l'enseignement supérieur), sous la présidence de M. Milne Edwards, membre de l'Académie, a décerné à l'auteur une médaille d'or. Le jury de la classe XV (Instruments de précision, machines à calculer, etc.), présidé par M. Broch, correspondant de l'Académie, lui a pareillement accordé le diplôme équivalent à la médaille d'or. Enfin le jury de la classe LXVI (matériel et procédés du génie civil, des travaux publics et de l'architecture), sous la présidence de M. Maus, directeur général des Travaux publics du royaume de Belgique, a jugé l'ensemble des travaux de M. Lalanne, sur les méthodes graphiques et sur leurs applications à l'art de l'ingénieur, digne de la plus haute des récompenses dont pût disposer le jury international; il lui a décerné le diplôme d'honneur équivalent à une grande médaille [1].

[1] L'erreur qui, à la page 386 de la *liste des récompenses*, a fait descendre ce diplôme de *grand prix* au rang de la simple médaille d'or, est reconnue, corrigée, et sera rectifiée au *Journal officiel* lors de la publication de la liste revue et purgée des nombreuses fautes d'impression et inexactitudes qui déparent la première édition.

VI. — *Résumé.*

M. Lalanne, après plus de quarante-sept ans de services publics, est aujourd'hui le doyen, par ancienneté de grade, du Corps des Ponts et Chaussées; il y occupe les fonctions de Directeur de l'École, de Président d'une des sections du Conseil général des Ponts et Chaussées, de Président de la Commission des *Annales*, recueil mensuel où se publient les Mémoires et documents, ainsi que les lois, décrets et décisions concernant les travaux publics. Il fait partie du Conseil supérieur des voies de communication, institution nouvelle créée par décret du 31 janvier 1878 et où siégent, sous la présidence du Ministre, seize membres pris en nombre égal dans les deux Chambres, seize représentants de l'administration, et seize représentants de l'Industrie, du Commerce et de l'Agriculture; il a été désigné par ses collègues pour faire partie de la Commission des chemins de fer, formée dans le sein du Conseil.

Il a été, sur la désignation du Ministre des Travaux publics, nommé membre du Conseil de perfectionnement de l'École Polytechnique et membre du Bureau central météorologique.

Il a succédé à son regretté condisciple et ami, M. Belgrand, dans la direction du service hydrométrique du bassin de la Seine. Sa longue carrière compte :

500 kilomètres de chemins de fer projetés, construits et livrés à l'exploitation, en France, en Suisse et en Espagne, jusqu'à concurrence de 130 millions de francs; chemins établis dans des régions accidentées, au milieu de circonstances difficiles, et ayant exigé des ouvrages d'art importants et nombreux, viaducs, tunnels, etc.;

Des travaux de routes, de canaux, de ports de mer;

Plusieurs missions extraordinaires, dont deux pour le Service de la Guerre;

Quatre approbations accordées par l'Académie des Sciences à des inventions et méthodes nouvelles qui lui étaient soumises;

Des applications nombreuses de ces inventions, modèles et méthodes dont une partie est introduite dans l'enseignement et auxquelles diverses classes du jury international de 1878 viennent de décerner les plus hautes récompenses; des publications sur des sujets variés (Sciences physiques et naturelles, Mathématiques pures et appliquées, Mécanique, Géographie, Administration, Statistique, Hygiène publique, etc.), et à l'une desquelles l'Académie a décerné un prix.

4919 Paris. — Imp. de Gauthier-Villars, quai des Grands-Augustins, 55.